

PAT-NO: JP405279844A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05279844 A

TITLE: LASER ABRASION DEVICE

PUBN-DATE: October 26, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YOSHIDA, ZENICHI

NISHIKAWA, YUKIO

TANAKA, KUNIO

INT-CL (IPC): C23C014/28

ABSTRACT:

PURPOSE: To remove granular lumps mixed in the process of film forming and to form a thin film of high gravity by irradiating the space between electrodes with positive electric potential provided at the side face of the space between a target and a substrate holder with a laser beam and removing granular lumps whose electric potential has been charged up into negative one.

CONSTITUTION: A target 7 set in a vacuum tank 5 is irradiated with a laser beam 2. A pair of plate electrodes 9b are set between the target 7 and a substrate holder 8. Its space is irradiated with a laser beam 2. By the laser

beam 2, the substances in the target 7 are beaten out, and the ions, neutral atoms, granular lumps or the like of the constituting substances of the target 7 are formed to form a thin film on the surface of a substrate 13. At this time, in the case, e.g. 1KV is impressed on an electrode 9a by a power source 14, the granular lumps whose electric potential has been charge up into a negative on by plasma generated on the target 7 by the laser irradiation are absorbed into the electrode 9a.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-279844

(43)公開日 平成5年(1993)10月26日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

C23C 14/28

識別記号

庁内整理番号

7308-4K

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数11(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-76456

(22)出願日 平成4年(1992)3月31日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 吉田 善一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 西川 幸男

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 田中 邦生

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

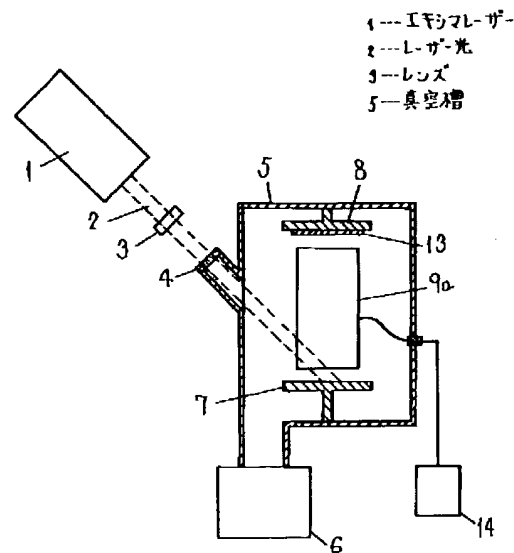
(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 レーザーアブレーション装置

(57)【要約】

【目的】 薄膜デバイスに利用される超伝導体や強誘電体等の膜形成に用いられるレーザーアブレーション装置において、レーザー光照射時に発生する粒塊を基板に到達させないようにするレーザーアブレーション装置を提供することを目的とする。

【構成】 ターゲット7と基板ホルダー8との間の側面に設けられた正電位の電極9の間をレーザー光照射により蒸発したターゲット物質を通過させることにより、レーザー照射によって生成されたプラズマで負の電位になった粒塊を取り除き、薄膜中に混入する粒塊を除去できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザー発振器と、レーザー光を集光するレンズと、真空槽と、前記真空槽に設けられたレーザー入射窓と、前記真空槽内にありレーザーが照射されるターゲットと、前記ターゲット上にある基板ホルダーとを備え、前記ターゲットと基板ホルダーとの間の側面に設けられた正電位の電極の間をレーザー光照射により蒸発したターゲット物質が通過するレーザーアブレーション装置。

【請求項2】 レーザー発振器はエキシマレーザーである請求項1記載のレーザーアブレーション装置。

【請求項3】 正電位の電極は円筒型である請求項1記載のレーザーアブレーション装置。

【請求項4】 正電位の電極はターゲット上の側面に配置され一対の平板である請求項1記載のレーザーアブレーション装置。

【請求項5】 レーザービームは一対の平板電極に平行な方向に短冊形となるように絞られている請求項4記載のレーザーアブレーション装置。

【請求項6】 レーザー発振器と、レーザー光を集光するレンズと、真空槽と、前記真空槽に設けられたレーザー入射窓と、前記真空槽内にありレーザーが照射されるターゲットと、前記ターゲット上にある基板ホルダーと、基板ホルダーに負電位を印加できる手段とを備えたレーザーアブレーション装置。

【請求項7】 レーザー発振器と、レーザー光を集光するレンズと、真空槽と、前記真空槽に設けられたレーザー入射窓と、ガス導入口と、ガス排気口と、前記真空槽内にありレーザーが照射されるターゲットと、前記ターゲット上にある基板ホルダーと、基板ホルダーに高周波を印加できる手段を備え、基板ホルダー近傍にプラズマを発生する事が出来るレーザーアブレーション装置。

【請求項8】 高周波は13.56MHzである請求項7記載のレーザーアブレーション装置。

【請求項9】 レーザー発振器と、レーザー光を集光するレンズと、真空槽と、前記真空槽に設けられたレーザー入射窓と、ガス導入口と、ガス排気口と、前記真空槽内にありレーザーが照射されるターゲットと、前記ターゲット上にある基板ホルダーと、マイクロ波発生手段を備え、基板ホルダー近傍にプラズマを発生する事が出来るレーザーアブレーション装置。

【請求項10】 マイクロ波は、2.45GHzである請求項9記載のレーザーアブレーション装置。

【請求項11】 レーザー発振器と、レーザー光を集光するレンズと、真空槽と、前記真空槽に設けられたレーザー入射窓と、前記真空槽内にありレーザーが照射されるターゲットと、前記ターゲット上にある基板ホルダーと、前記基板ホルダーに取り付けられた絶縁物基板と、電子ビーム発生源と、前記電子ビームを基板に照射できる手段とを備え、基板を負にチャージアップさせること

ができるレーザーアブレーション装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は薄膜デバイスに利用される超伝導体や強誘電体等の膜形成に用いるレーザーアブレーション装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】以下に、従来のレーザーアブレーション装置について説明する。

【0003】従来のレーザーアブレーション装置は真空槽内に置かれた被加工物にしきい値以上のエネルギー密度のレーザー光を照射すると物質が飛び出し、この物質を基板に付着させるものであった。レーザーは一般に短波長のパルスレーザー光を高エネルギー密度に集光して照射している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような方法では、被加工物が局所的に短時間で高温になるために、数 $\mu\text{m}$ 以下の熔けた粒塊（一般に、ドロレットと言う）が飛び出し、これが薄膜中に混入するために、薄膜デバイスの基本条件である平滑な表面が得られないという課題があった。

【0005】そこで本発明は、上記課題に鑑み、レーザー光照射時に発生する粒塊を電氣的に吸着させたり、または、反発させたりして、粒塊が基板に到達することのないレーザーアブレーション装置の提供を目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、レーザー発振器と、レーザー光を集光するレンズと、真空槽と、前記真空槽に設けられたレーザー入射窓と、前記真空槽内にありレーザーが照射されるターゲットと、前記ターゲット上にある基板ホルダーとを備え、ターゲットと基板ホルダーとの間の側面に設けられた正電位の電極の間をレーザー光照射により蒸発したターゲット物質が通過するレーザーアブレーション装置である。

## 【0007】

【作用】この構成によりレーザー照射によって生成されたプラズマで負の電位になった粒塊を取り除き薄膜中に混入する粒塊を除去できる。

## 【0008】

【実施例】以下、本発明の一実施例を添付図面にもとづいて説明する。

【0009】図1において、例えば、エキシマレーザー1から発振されたレーザー光2は、レンズ3で集光され真空封じ用窓4を通過して、真空槽5に入射される。真空槽5には、真空排気用ポンプ6が付けてある。レーザー光2は、真空槽5内に設置されたターゲット7に照射される。ターゲット7と基板ホルダー8との間には例えば20mm×80mmの一対の平板電極9a、9bが設置さ

3

れており、電極9aと電極9bの例えば20mmの間を通して電極9aと電極9bの中央にレーザー光2が照射されるようになっている。

【0010】このような構造において、シリンドリカルレンズ3によりターゲット7上で、例えば1.5mm×20mmに集光されたレーザー光2によりターゲット7の物質はたたき出され、図2に示すように、ターゲット7の構成物質のイオン10、中性原子11、粒塊12等が生成され、基板13には薄膜が形成される。このとき、電極9に電源14より例えば+1KVを印加すると、レーザー照射によりターゲット上に発生したプラズマ15によって負の電位にチャージアップされた粒塊12は電極9に吸着される。

【0011】なお、電極9は一对の平板としたが円筒形でも同じ効果を奏する。次に本発明の第2の実施例について説明する。

【0012】図3は第2の実施例を示しており、例えば、エキシマレーザー21から発振されたレーザー光22は、レンズ23で集光され真空封じ用窓24を通過して、真空槽25に入射される。真空槽25には、真空排気用ポンプ26が付けてある。レーザー光22は、真空槽25内に設置されたターゲット27に照射される。基板ホルダー28は真空槽25とは電氣的に絶縁されている。

【0013】このような構造において、レンズ23によりターゲット27上で、例えば1.5mm×2mmに集光されたレーザー光22によりターゲット27の物質はたたき出される。基板ホルダー28に電源29より例えば-100Vを印加すると、レーザー照射によりターゲット上に発生したプラズマ30によって負の電位にチャージアップされた粒塊31は基板ホルダー28の近傍で反発される。

【0014】次に本発明の第3の実施例について説明する。図4は第3の実施例を示しており、例えば、エキシマレーザー41から発振されたレーザー光42は、レンズ43で集光され真空封じ用窓44を通過して、真空槽45に入射される。真空槽45には、ガス導入口46と真空排気用ポンプ47が付けてある。レーザー光42は、真空槽45内に設置されたターゲット48に照射される。基板ホルダー49は真空槽45とは電氣的に絶縁されている。

【0015】このような構造において、レンズ43によりターゲット48上で、例えば1.5mm×2mmに集光されたレーザー光42によりターゲット48の物質はたたき出される。基板ホルダー49に高周波電源50より例えば13.56MHzを印加し、ガス導入口46から例えば酸素ガスを供給すると基板ホルダー49の周辺に酸素プラズマ51が発生する。また、レーザー照射によりターゲット上に発生したプラズマ52によって負の電位にチャージアップされた粒塊53は基板ホルダー49のプラズマシース54で反発される。

4

ラズマシース54で反発される。

【0016】次に本発明の第4の実施例について説明する。図5は第4の実施例を示しており、この実施例は、基板ホルダー49の周辺のプラズマ発生手段が第3の実施例と大きく異なる所である。基板ホルダー49の近傍にマイクロ波放射手段55がある。

【0017】次に本発明の第5の実施例について説明する。図6は第5の実施例を示しており、例えば、エキシマレーザー61から発振されたレーザー光62は、レンズ63で集光され真空封じ用窓64を通過して、真空槽65に入射される。真空槽65には、真空排気用ポンプ66が付けてある。レーザー光62は、真空槽65内に設置されたターゲット67に照射される。基板ホルダー68には絶縁物基板69が取り付けられている。電子ビーム発生源70は電子ビーム71を基板69に照射できるようになっている。

【0018】このような構造において、レンズ63によりターゲット67上で、例えば1.5mm×2mmに集光されたレーザー光62によりターゲット67の物質はたたき出される。このとき、例えば、10Hzのパルスで基板69全体に電子ビーム71を照射すると、基板69は負の電位にチャージアップされる。レーザー照射によりターゲット上に発生したプラズマ72によって負の電位にチャージアップされた粒塊73は基板69の近傍で反発される。

【0019】

【発明の効果】本発明のレーザーアブレーション装置によれば、ターゲットと基板との間に電界を発生させることにより、レーザー照射によって生成されたプラズマで負の電位になった粒塊を取り除き、薄膜中に混入する粒塊を除去することができ、高品質の薄膜を基板上に形成することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のレーザーアブレーション装置の断面図

【図2】同動作説明図

【図3】同第2の実施例のレーザーアブレーション装置の断面図

【図4】同第3の実施例のレーザーアブレーション装置の断面図

【図5】同第4の実施例のレーザーアブレーション装置の断面図

【図6】第5の実施例のレーザーアブレーション装置の断面図

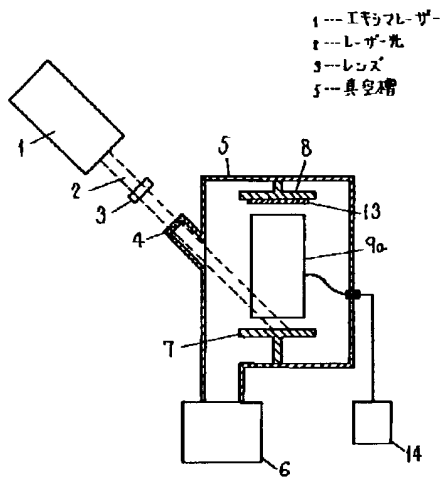
【符号の説明】

- 1 エキシマレーザー
- 2 レーザー光
- 3 レンズ
- 4 窓
- 5 真空槽

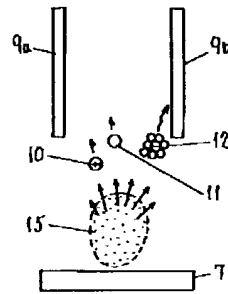
7 ターゲット  
8 基板ホルダー

9 電極

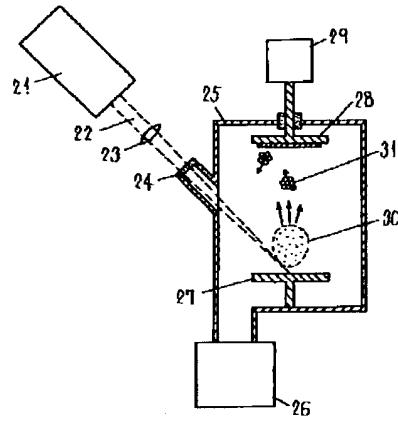
【図1】



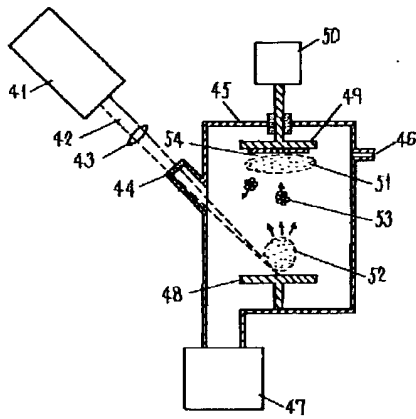
【図2】



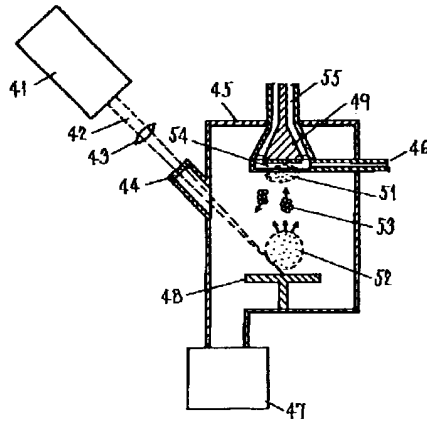
【図3】



【図4】



【図5】



(5)

特開平5-279844

【図6】

